



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift  
⑯ ⑩ DE 101 28 629 A 1

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 F 13/02**  
A 61 H 39/00

DE 101 28 629 A 1

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 101 28 629.5  
⑯ ⑯ Anmeldetag: 13. 6. 2001  
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 19. 12. 2002

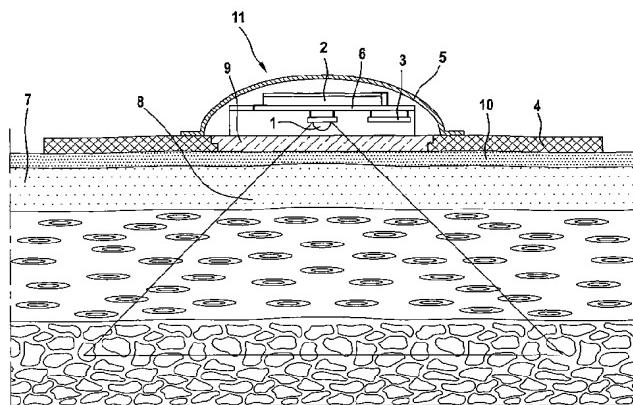
⑯ ⑯ Anmelder:  
NOVICUR AG, Balzers, LI

⑯ ⑯ Erfinder:  
Lenke, Michael, 94526 Metten, DE

⑯ ⑯ Vertreter:  
Kuhnen & Wacker Patentanwaltsgesellschaft GbR,  
85354 Freising

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑯ ⑯ Hautpflaster, Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung hierfür, sowie Verfahren zur Anhebung des menschlichen Wohlbefindens
- ⑯ ⑯ Die vorliegende Erfahrung schlägt erstmals ein Hautpflaster (4) vor, mit wenigstens einer auf der Haut haftenden Klebefläche und gegebenenfalls einem eine Wunde zumindest teilweise abdeckenden sterilen Vlies. Das neuartige Hautpflaster (4) weist eine die Wunde im wesentlichen zugänglich lassende Durchgangsöffnung (10) auf, welche mit einer licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung (9) versehen ist, die auf der der Wunde abgewandten Seite des Hautpflasters (4) angeordnet ist. Ferner wird eine Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11), insbesondere für ein solches Hautpflaster (4), vorgeschlagen, die eine Licht- bzw. Strahlungsquelle (1), eine Energiequelle (2) und einen die Licht- bzw. Strahlungsquelle (1) mit der Energiequelle (2) verbindenden Stromkreis aufweist, die zumindest teilweise von einem Gehäuse (5) abgedeckt oder umfaßt sind, wobei die Licht- bzw. Strahlungsquelle (1) vorzugsweise als Biophotonenquelle und die Energiequelle (2) vorzugsweise als Gleichstromquelle ausgebildet ist. Weiterhin wird ein Verfahren zur Anhebung des menschlichen Wohlbefindens unter Verwendung des erfundungsgemäßen Hautpflasters (4) und der erfundungsgemäßen Licht bzw. Strahlung emittierenden Vorrichtung (11) beschrieben.



DE 101 28 629 A 1

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hautpflaster mit wenigstens einer auf der Haut haftenden Klebefläche und gegebenenfalls einem, eine Wunde zumindest teilweise abdeckenden sterilen Vlies nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 als auch nach dem Oberbegriff des Anspruchs 3, ferner eine Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung hierfür nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12, sowie ein Verfahren zur Anhebung des menschlichen Wohlbefindens, insbesondere zur Bestrahlung von Wunden, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 16.

[0002] Aus der DE 295 19 433 ist ein Lichtakkupunktur-Behandlungsgerät bekannt geworden, bei dem die von einer Laserdiode erzeugten Lichtimpulse anstelle der mittels Akkupunkturnadeln erzeugten Einstiche für eine Akkupunkturbehandlung genutzt werden.

[0003] Weiterhin sind aus der Praxis alternative Anwendungsmöglichkeiten der Lasertherapie bekannt. Dies sind beispielsweise die Behandlung von Wirbelsäulen- oder Gelenkerkrankungen, die Behandlung rheumatischer Leiden, Schmerzbehandlungen, die Verwendung der Lasertherapie in der Sportmedizin und Traumatologie oder deren Einsatz bei der Vor- und Nachbehandlung von Operationsnarben oder dergleichen.

[0004] Allerdings haben alle Lasertherapieverfahren als auch die auf der Nutzung von Laserlicht basierenden Behandlungsgeräte einen gemeinsamen Nachteil: Bei der Benutzung von Laserstrahlung besteht permanent ein erhöhtes Verletzungsrisiko, insbesondere eine erhöhte Verletzungsgefahr für die Augen einer zu behandelnden Person und/oder eines Benutzers. Der Laserstrahl darf nie auf die Netzhaut eines Auges treffen, da dessen hohe Strahlungsdichte diese verletzen oder zumindest schädigen kann. Eine Benutzung von Lasertherapie-Behandlungsgeräten durch die betroffene Person selbst, die sich damit Linderung verschaffen will, ist bei Anwendung im Bereich deren Kopfes damit von vornherein ausgeschlossen. Bei Anwendung an anderen Körperteilen ist stets eine erhöhte Aufmerksamkeit geboten, um Verletzungen durch die Laserstrahlung zu vermeiden.

[0005] In der nicht vorveröffentlichten DE 101 20 692.1 des selben Erfinders ist deshalb ein Verfahren zur Anhebung des menschlichen Wohlbefindens als auch ein hierzu geeignetes Bestrahlungsgerät vorgeschlagen worden, bei dem die von bekannten Lasertherapie-Behandlungsgeräten ausgehende Verletzungsgefahr der Augen durch die Laserstrahlung nicht mehr gegeben ist.

[0006] Die vorstehend erwähnten, aus der Praxis bekannten Lasertherapie-Methoden zur Vor- und Nachbehandlung von Operationsnarben weisen nicht nur die vorstehend diskutierten grundsätzlichen Nachteile und Verletzungsgefahren bei einer Laserbehandlung auf, sondern sie machen zudem den Einsatz von Pflege- bzw. Behandlungspersonal notwendig.

[0007] Demzufolge ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der Wunden, wie beispielsweise Schnitt-, Schürf-, Brandwunden, Operationsnarben oder dergleichen von der verletzten Person selbst sicher und gefahrlos bestrahlt bzw. behandelt werden können. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, ein hierfür von der betroffenen Person selbst ausführbares Verfahren vorzuschlagen.

[0008] Diese Aufgaben werden gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 3 sowie 12 als auch in verfahrenstechnischer Hinsicht durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 16.

[0009] Die vorliegende Erfindung schlägt erstmals ein Hautpflaster mit wenigstens einer auf der Haut haftenden

Klebefläche und gegebenenfalls einem, eine Wunde zumindest teilweise abdeckenden sterilen Vlies vor, bei dem das Hautpflaster eine die Wunde im wesentlichen zugänglich lassende Durchgangsöffnung aufweist, welche mit einer licht- und strahlungsdurchlässigen Abdeckung versehen ist, die auf der, der Wunde abgewandten Seite des Hautpflasters aufliegt. In besonderer bevorzugter Weise soll hierbei auf oder oberhalb der licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung eine Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung angeordnet sein.

[0010] Damit wird es erstmals möglich, eine Wunde, wie beispielsweise eine Schürf-, Brand-, Schnittwunde, Operationsnarbe, oder dergleichen mit einer den Heilungsprozeß fördernden Strahlung zu beaufschlagen, ohne dabei Pflege- oder Bedienpersonal in Anspruch nehmen zu müssen. Dabei kann die verletzte Person die mit dem erfindungsgemäßen Hautpflaster versorgte Wunde beispielsweise unter eine geeignete Strahlungsquelle halten, um die Wunde ganz allgemein mit einer Strahlung zu beaufschlagen, ohne hierfür bei der sonst üblichen Verwendung von herkömmlichen Hautpflastern das die Wunde abdeckende Pflaster entfernen zu müssen und ohne die Wunde nach der Bestrahlung mit einem neuen Hautpflaster wieder erneut abdecken zu müssen. Kommt darüber hinaus die erfindungsgemäße Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung in Kombination mit dem erfindungsgemäßen Hautpflaster zum Einsatz, wird die betroffene Person zudem nicht mehr einer Gefährdung der Augen durch die emittierte Strahlung ausgesetzt, da die Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung bezüglich deren Strahlungsrichtung der Wunde zugewandt ist, so daß keinerlei Gefahr besteht, daß die Strahlung in Richtung der Augen der betroffenen Person gerichtet sein oder entweichen könnte.

[0011] In verfahrenstechnischer Hinsicht wird die vorstehend genannte Aufgabe durch das erstmals vorgeschlagene erfindungsgemäße Verfahren zur Anhebung des menschlichen Wohlbefindens, insbesondere zur Bestrahlung von Wunden, gelöst. Dabei wird von einer – beispielsweise als Leuchtdiode und/oder Softlaser ausgebildeten – Licht bzw. Strahlung emittierenden Vorrichtung erzeugte, vorzugsweise monochromatische Strahlung dem zu bestrahlenden Haut-Gewebe im Bereich der Wunde durch ein Hautpflaster mit einer die Wunde im wesentlichen zugänglich lassenden Durchgangsöffnung, welche mit einer licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung versehen ist, die auf der, der Wunde abgewandten Seite des Hautpflasters aufliegt, zugeführt und dort, vorzugsweise diffus verteilt, abgegeben.

[0012] Somit kann in vorteilhafter Weise erstmals eine Wunde, wie beispielsweise eine Schürf-, eine Schnitt- oder eine Brandwunde, oder eine Operationsnarbe oder dergleichen mit einer den Wundheilprozeß fördernden Strahlung beaufschlagt werden, ohne die vorstehend genannten Gefahren zu provozieren.

[0013] Darüber hinaus kann mit dem erfindungsgemäßen Hautpflaster die Strahlungsquelle, wie beispielsweise eine Leuchtdiode und/oder ein Softlaser für längere Zeit oberhalb bzw. über der zu behandelnden Wunde platziert bzw. befestigt werden und dort verbleiben, ohne daß die Wunde dabei verunreinigt oder in Mitteidenschaft gezogen wird. Durch die dauerhafte Verfügbarkeit der Strahlungsquelle kann diese ihre Strahlung in vorteilhafter Weise so oft und so lange wie erforderlich in das Hautgewebe im Bereich der Wunde abgeben, wobei die Abgabe der Strahlung geregelt bzw. programmgesteuert erfolgen kann, um die Intensität, die Dauer und die Art der Bestrahlung optimal auf den jeweiligen Wundtyp und den damit erforderlichen Wundheilungsprozeß einzustellen.

[0014] Darüber hinaus bietet das erfindungsgemäße Haut-

pflaster den weiteren Vorteil, daß dieses nach Benutzung bzw. nach erfolgter Verheilung der betroffenen Wunde von der Haut entfernt und entsorgt werden kann, wohingegen die Strahlungsquelle bzw. die Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung zuvor entfernt bzw. abgenommen und wieder verwendet werden kann. Dies hilft entscheidend Kosten im Gesundheitswesen einzusparen.

[0015] Ferner kommen bei dem erfundungsgemäßen Hautpflaster, der erfundungsgemäßen Licht bzw. Strahlung emittierenden Vorrichtung sowie dem erfundungsgemäßen Verfahren vorteilhaft verschiedene biologische Wirkungsweisen der von der Leuchtdiode bzw. dem Softlaser abgegebenen Strahlung bzw. Biophotonen zum Tragen. Primäre oder direkte Effekte sind hierbei die sogenannten biochemischen Effekte, wie beispielsweise die Stimulation der Freisetzung anaboler Substanzen oder die Modifikation der normalen enzymatischen Reaktionen in der Wunde. Ferner sind dies bioelektrische Wirkungen, wie beispielsweise die Normalisierung des Membranpotentials, wodurch die Schmerzübertragung blockiert und damit das Wohlbefinden der betroffenen Person verbessert wird. Zudem sind dies bioenergetische Wirkungen, wie beispielsweise die Stimulation von Stoffwechsel und Physiologie.

[0016] Daneben treten vorteilhaft zusätzlich sekundäre oder indirekte Effekte auf. Diese sind beispielsweise die Stimulation der Mikrozirkulation und die Zirkulation des zellulären Stoffwechsels. Sowohl die primären bzw. direkten als auch die sekundären bzw. indirekten Effekte wirken sich gegenseitig verstärkend zusammen und helfen schlußendlich einen üblicherweise Tage oder gar Wochen dauernden Wundheilungsprozeß wesentlich zu verkürzen, so daß ein Patient viel früher aus einer Behandlung entlassen werden kann, oder eine stationäre Behandlung gänzlich entfallen kann. Damit können die Behandlungskosten deutlich gesenkt werden.

[0017] Begleitend treten sogenannte allgemeine therapeutische Wirkungen auf, dies sind beispielsweise der analgetische Effekt, wie z. B. eine lokale Schmerzsedierung durch entzündungshemmende Wirkungen, eine Aktivierung der breiten, myelinisierten  $\Delta$ -Bahnen, was in vorteilhafter Weise zum Blockieren der schmalen Schmerzbahnen führt, sowie eine Stimulation der  $\beta$ -Endorphinproduktion.

[0018] Weiterhin können in vorteilhafter Weise die entzündungshemmenden und antiödematischen Effekte genutzt werden, indem die Biophotonen durch Stimulation der Phagozytose die natürlichen Abwehrmechanismen der Zellen beeinflussen. Dies gilt auch für den biostimulatorischen Effekt, der zu einer Stimulation des Gewebestoffwechsels führt. All diese Effekte helfen einen Wundheilungsprozeß zu fördern und kommen auf diese Weise mit dem erstmals vorgeschlagenen erfundungsgemäßen Hautpflaster mit integrierter Licht- bzw. Strahlungsquelle vorteilhaft zur Entfaltung.

[0019] Daneben ist zu berücksichtigen, daß der Wundtyp und demzufolge der Heilungsprozeß durch verschiedene Aspekte bestimmt werden. Dies sind die Kraft der Gewalt einwirkung, die Ursache (mechanisch, thermisch oder chemisch), die Größe und Form des schädigenden Mediums, die Richtung der Hautlinien sowie der Gewebeart, die verletzt worden ist. In manchen Fällen liegt nicht nur eine oberflächliche kutane Erosion vor, sondern es sind Gewebeschichten in größeren Tiefen in Mitleidenschaft gezogen worden. Hierbei kann ein Hohlraum im Körper entstanden sein und es trat möglicherweise Substanzverlust auf. Hier kann das erfundungsgemäße Hautpflaster mit integrierter Licht- bzw. Strahlung emittierender Quelle zum Einsatz gelangen und von hohem Wert sein, um Gewebe zu rekonstruieren.

[0020] Im allgemeinen gilt, wenn eine Wunde im Gewebe mit geringer Elastizität auftritt und Wundränder klaffen, dann retrahieren die Wunden der durchschnittenen Gefäße, Muskeln, Sehnen und Nerven. Dadurch wird der normale

5 Heilungsprozeß gefährdet und kann die Vernarbung mit Retrakionsproblemen verbunden sein. In solch einem Fall kann die Verwendung des erfundungsgemäßen Hautpflasters mit integrierter licht- oder strahlungsemittierender Quelle durch die damit verfügbare bioverträgliche Bestrahlung das  
10 Granulationsgewebe wiederherstellen. Dies ist notwendig, um verlorenes Gewebe zu rekonstruieren. Zudem wird damit die Reepithelisation der Wunde in vorteilhafter Weise beschleunigt.

[0021] Bei der Wundheilung ist ein Ziel, zwei blutende 15 Flächen zu vereinigen und so schnell wie möglich die Originalstruktur wiederherzustellen. Dies muß so rasch als möglich geschehen, um einer Infektion zuvorzukommen, die den Heilungsprozeß stören oder sogar verhindern könnte. Hier hilft das erfundungsgemäße Hautpflaster und die erfundungsgemäße Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung kostbare Zeit einzusparen und den Wundheilungsprozeß entscheidend zu beschleunigen.

[0022] Sobald die Wunde sauber ist, wird das erfundungsgemäße Hautpflaster mit integrierter Licht- bzw. Strahlungsquelle über der Wunde aufgeklebt und die Bestrahlungsbehandlung begonnen. Hierbei kann anfänglich von einer Dosisierung von 4 J/cm ausgegangen werden, was in erster Linie in vorteilhafter Weise eine Zunahme der Bindegewebzellen verursacht und die Bildung neuer Kapillaren stimuliert.  
25

30 Weiterhin wird die Regeneration des Epithels verbessert, mit der Folge, daß die Wunde bereits nach wenigen Tagen oder gar Stunden wieder vollständig geschlossen ist. Es kann bei bestimmten Verletzungen vorkommen, daß eine

35 Separation der Wundränder einher geht. Als Folge des ätiologischen Agens kann eine Infektion oder eine Nekrose entstehen. In diesen Fällen ist die Bildung von Granulationsgewebe mit Kapillaren, Bindegewebzellen und Leukozyten für den Genesungsprozeß notwendig. Gerade die Bildung

40 letzterer ist nicht immer sichergestellt, vor allem nicht bei älteren Menschen und Patienten mit mangelhafter Ernährung. Auch hier steht das erfundungsgemäße Hautpflaster mit integrierter Licht- bzw. Strahlungsquelle der betroffenen Person in vorteilhafter Weise hilfreich zur Seite. Denn gerade die bioverträgliche Bestrahlung mit Biophotonen hilft hier gute Ergebnisse zu erzielen. So kann beispielsweise in relativ kurzer Zeit der Regenerationsprozeß im Gewebe um die Wunde herum durch die dauerhafte Verfügbarkeit der Licht- bzw. Strahlungsquelle und die damit jederzeit im notwendigen Umfang verfügbare bioverträgliche Strahlung derart vorangetrieben werden, daß rötliches, vollständiges kohärentes Granulationsgewebe gebildet wird. Der entzündungshemmende Effekt der Biophotonen-Bestrahlung beugt dabei einer Entzündung vor.

45 [0023] Auf diese Weise kann sich die Behandlung jeder Wunde, bei der Substanzverlust aufgetreten ist, auf die zwei wesentlichen Applikationsformen konzentrieren: zunächst muß Granulationsgewebe stimuliert werden, indem die tieferliegenden Teile der Wunde mit einer Dosis in der Höhe von 3 bis 4 J/cm bestrahlt werden. Dies ist ohne weiteres mit der Licht- bzw. Strahlungsquelle des erfundungsgemäßen Hautpflasters möglich und kann von dieser automatisch

50 selbst erfolgen oder vom Patienten durch Aufrufen entsprechender Behandlungsprogramme ausgeführt werden. Danach ist darauf zu achten, den Wundrand mittels entsprechender Strahlung zu stimulieren. Auch dies leistet die erfundungsgemäße Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung des erfundungsgemäßen Hautpflasters selbstständig, es

kann aber auch von der betroffenen Person leicht und selbst durch Aufrufen der entsprechenden Programmschritte ausgeführt werden. Es ist ebenso denkbar ein komplettes Behandlungsprogramm mit einem einzigen Start-Aufruf anlaufen zu lassen, nachdem das erfundungsgemäße Hautpflaster mit integrierter Licht- bzw. Strahlungsquelle auf die Wunde aufgebracht ist. Damit ist die betroffene Person bzw. der Patient von jeglicher Beobachtung der Wunde oder Einhaltung von bestimmten Bedienungsschritten entbunden und kann sich voll und ganz auf andere Tätigkeiten konzentrieren.

[0024] Zudem kann durch die Bestrahlung der Wunde mit dem erfundungsgemäßen Hautpflaster die Proliferation der Epidermis beschleunigt werden, so daß die Wundränder langsam aufeinander zuwachsen, während die verloren gegangenen Substanzen wiederhergestellt werden. Dadurch entwickelt sich die Vernarbung nicht nur schneller, sondern es bildet sich außerdem eine Narbe besserer Qualität. Darüber hinaus wird Fehlbildungen des Kollagens vorgebeugt. Eine Bestrahlung mit Biophotonen verhindert bei allen Vernarbungsprozessen die Entstehung von Keloiden und verändert frisch gebildete Keloide in jungem Gewebe. Zudem beschleunigt die Bestrahlung mit Biophotonen das Zuwachsen der Wunde und eliminiert in den meisten Fällen den Schmerz, so daß die Analgetikagabe überflüssig, die Gefahr eines Abhängigwerdens von Analgetika ausgeschlossen und zudem wiederum die Kosten reduziert werden.

[0025] Vorteilhafte Weiterbildungen und Aspekte des erfundungsgemäßen Hautpflasters als auch des erfundungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

[0026] So ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfundungsgemäßen Hautpflasters die Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung eine vorzugsweise als Biophotonenquelle ausgebildete Licht- bzw. Strahlungsquelle, die von einer vorzugsweise als Gleichstromquelle ausgebildeten Energiequelle mit der notwendigen Spannung versorgt wird, wobei die Licht- oder Strahlungsquelle mittels eines Stromkreises mit dieser Energiequelle verbunden ist und wobei mittels einer elektronischen Schaltung bzw. Steuerung die Energiezufuhr zur Licht- bzw. Strahlungsquelle geregelt wird. Auf diese Weise kann die Dauer der Bestrahlung geregelt werden. Die Regelung kann dabei beispielsweise vermittels entsprechend konfigurierter Schaltungen, über eine, vorzugsweise programmierbare, Elektronik, über von außen erreichbare Bedienungselemente oder dergleichen erfolgen. Damit kann in vorteilhafter Weise die mittels der Biophotonen von der Leuchtdiode dem Gewebe zugeführten Energien auf den jeweiligen Bedarf abgestimmt werden. Somit wird einerseits eine überhöhte Energiezufuhr vermieden und andererseits ist ausgeschlossen, daß eine Behandlung beendet wird, bevor dem verletzten Gewebe ausreichend neue Energien für einen vollständigen Wundheilungsprozeß zugeführt worden sind.

[0027] Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform sind die Licht- bzw. Strahlungsquelle, die Energiequelle als auch eine gegebenenfalls eingesetzte Schaltung bzw. Steuerung zur Regelung der Licht- bzw. Strahlungsabgabe auf einer Platine angeordnet, so daß eine möglichst kompakte und platzsparende Bauweise erzielt wird. Hierbei kann in einer weiterhin bevorzugten Ausführungsform eine Folienbauweise zum Einsatz gelangen, so daß die Licht- bzw. Strahlungsquelle genauso flexibel und an eine beliebige vorherrschende Körperkontur anschmiegsam ist, wie das Hautpflaster.

[0028] Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform weist die Licht- bzw. Strahlungsquelle wenigstens eine Leuchtdiode und/oder wenigstens einen Softlaser auf. Durch die erstmalige Verwendung von Leuchtdioden, kurz

LEDs, als Strahlungsquelle oder die Verwendung von Softlasern hierfür anstelle von den bekannten harten Lasern, wird eine Lichtquelle zur Erzeugung der Strahlung vorgesehen, die für das menschliche Auge ungefährlich ist. Auf diese Weise sind die von Lasertherapie-Behandlungsgeräten mit harten Lasern bekannten Nachteile der Verletzungsfahr für die Augen ausgeschlossen. Zudem bieten insbesondere Leuchtdioden den weiteren Vorteil, daß diese zwar auch wie Laser monochromatisches Licht zur Verfügung stellen können, deren Licht bzw. Strahlung schwingt jedoch nicht absolut parallel und ist daher sozusagen sanfter. Mit anderen Worten: die Strahlung von Leuchtdioden ist bei einer Bestrahlung von menschlichem Gewebe besser geeignet, um einen Wundheilungsprozeß zu fördern und somit das menschliche Wohlbefinden entscheidend anzuheben.

[0029] Die von LEDs erzeugten, vorzugsweise monochromatischen, Photonen werden aufgrund deren guter biologischer Verträglichkeit auch neuerdings Biophotonen genannt. Diese Biophotonen helfen, das menschliche Wohlbefinden anzuheben, insbesondere beispielsweise den Heilungsprozeß bei klaffenden oder offenen Wunden bzw. auch genähten Wunden entscheidend zu fördern.

[0030] Wenngleich die zugrundeliegenden Effekte wissenschaftlich noch nicht vollständig erforscht sind, scheint es zumindest so zu sein, daß die von den Leuchtdioden erzeugten Biophotonen den Zellen im Hautgewebe im Bereich einer Wunde zur Heilung erforderliche Energien zuführen können. Die von einem Softlaser oder von einer Leuchtdiode erzeugte Lichtenergie bzw. Strahlung regt dabei die in einer Zelle enthaltenen Mitochondrien an und produziert dabei in der angeregten Zelle den Zellkraftstoff Adenosintriphosphat (ATP). Diese neu produzierte, von der angeregten Zelle abgegebene molekulare Zellenergie belebt bzw. aktiviert den betroffenen Gewebebereich und es kann zu einer signifikanten Verbesserung des Wundheilungsprozesses kommen; es ist somit eine Anhebung des menschlichen Wohlbefindens aufgrund der Abheilung der Wunde zu verzeichnen.

[0031] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform wird die Lichtquelle von ultrahellen roten und/oder blauen LEDs gebildet. Die insbesondere von ultrahellen LEDs abgegebene Lichtenergie beträgt in etwa ab 1.000  $\mu$ candela. Da insbesondere bei roten LEDs mit einer Lichtwellenlänge von 600 nm bis 660 nm, vorzugsweise um 630 nm bereits ab dieser relativ geringen Lichtenergiemenge von etwa 1.000  $\mu$ candela erste positive Wirkungen beim Heilungsprozeß zu verzeichnen sind, werden die ultrahellen roten LEDs für einen schnellen Wundheilungsprozeß bevorzugt. Zur Erzielung noch rascherer Heilungserfolge bzw. einer beschleunigten Wundheilung, kann man die beim erfundungsgemäßen Hautpflaster verwendeten LEDs bei Lichtenergien im Bereich von etwa 3.000 bis 25.000  $\mu$ candela einsetzen.

[0032] Unabhängig davon wird dem von roten LEDs ausgestrahlten Licht eine besonders entzündungshemmende Wirkung zugesprochen. Dem von blauen LEDs erzeugten Licht kommt eine antiseptische Wirkung zu. Eine Kombination von roten und blauen LEDs in der Lichtquelle hilft damit entzündungshemmende als auch antiseptische Wirkungen zu kombinieren und gegenseitig zu verstärken. Auf diese Weise kann der zum Verheilen einer bestehenden Wunde erforderliche Wundheilungsprozeß optimal auf die Art und den Typ der Wunde zugeschnitten werden. Zudem bietet die Nutzung verschiedenfarbiger LEDs den Vorteil einer farbgesteuerten Behandlung. Dabei kann die verletzte Person bzw. der Benutzer die bereits vorprogrammierten Behandlungs- bzw. Bestrahlungsprogramme abrufen und die Steuerung der Licht- oder Strahlungsquelle übernimmt alle weiteren Aufgaben, d. h. die Ansteuerung der LEDs

oder der Softlaser und deren Versorgung mit Energie, so daß das für die jeweilige Bestrahlung gewünschte Licht- und Farbmuster als Dauerlicht oder gepulst oder in anderen Variationen zur Anwendung abgerufen werden kann. Es können auch zeitlich abhängige Bestrahlungsmuster abgebildet werden. So kann beispielsweise während oder nach Tiefschlafphasen, in denen der menschliche Körper von sich aus die größten Heilungserfolge erzielt, die Bestrahlung der zu heilenden Wunde gezielt aktiviert werden, um die Selbstheilungs Kräfte positiv zu verstärken und somit den Wundheilungsprozeß entscheidend zu beschleunigen.

[0033] Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist die licht- oder strahlungsemittierende Vorrichtung von einem Gehäuse abgedeckt oder von diesem umfaßt. Das Gehäuse schließt mit der licht- oder strahlungsdurchlässigen Abdeckung und/oder dem Hautpflaster bündig ab. Damit kann in vorteilhafter Weise das erfundungsgemäße Hautpflaster zunächst auf bzw. über der Wunde so positioniert werden, daß diese durch dessen Durchgangsöffnung sichtbar bleibt. Daran anschließend kann auf die beispielsweise aus einem glasklaren Kunststoff gebildete licht- bzw. strahlungsdurchlässige Abdeckung die licht- bzw. strahlungsemittierende Vorrichtung plaziert und ausgerichtet werden, so daß deren Strahlung genau auf das zu behandelnde Gewebe auftrifft bzw. in die entsprechenden Hautschichten eindringen kann. Abschließend kann dann die licht- oder strahlungsemittierende Vorrichtung vom Gehäuse abgedeckt oder umfaßt und damit gegen äußere Einwirkungen zuverlässig geschützt werden. Es ist ebenso denkbar, die licht- oder strahlungsemittierende Vorrichtung bereits mit einem Gehäuse zu versehen und die so gebildete Einheit auf dem Hautpflaster über der licht- oder strahlungsdurchlässigen Abdeckung zu platzieren und zu befestigen. Es ist aber genauso denkbar eine komplette Einheit aus Hautpflaster mit Durchgangsöffnung, licht- bzw. strahlungsdurchlässiger Abdeckung, licht- bzw. strahlungsemittierender Vorrichtung und Gehäuse zu bilden, so daß diese gesamte Einheit in besonders einfacher und anwendungsfreundlicher Weise vom Benutzer, der eine Wunde einem verbesserten Wundheilungsprozeß unterwerfen möchte, lediglich auf die Wunde aufgeklebt oder anderweitig darüber befestigt werden braucht.

[0034] Wie bereits vorstehend erwähnt ist in einer weiter bevorzugten Ausführungsform die licht- bzw. strahlungsdurchlässige Abdeckung aus einem glasklaren Kunststoff gebildet. Dies vereinfacht die Herstellung und hilft Herstellungskosten zu sparen.

[0035] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist die licht- bzw. strahlungsdurchlässige Abdeckung als Streuscheibe oder als Fresnel-Linse ausgebildet. Damit kann zugleich sowohl eine kompakte, flache Bauform als auch eine möglichst breite Streuung des Lichts bzw. der Strahlung erreicht werden, so daß auch größere bzw. großflächigere Wunden problemlos behandelt werden können.

[0036] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die vom Gehäuse abgedeckte licht- bzw. strahlungsemittierende Vorrichtung wieder lösbar mit dem Hautpflaster verbunden. Auf diese Weise können nach der Benutzung Hautpflaster und Strahlungsquelle getrennt werden. Das Hautpflaster kann hierbei einer angemessenen Entsorgung zugeführt und die Licht- bzw. Strahlungsquelle oder eine beispielsweise aus Gehäuse mit daran bzw. darin befindlicher Licht- bzw. Strahlungsquelle und zugehöriger Energieversorgung sowie Elektronik kann einer Wiederverwendung zugeführt werden. Auf diese Weise können Kosten gespart und der Nutzungsgrad der Licht- bzw. Strahlungsvorrichtung wesentlich gesteigert werden.

[0037] Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der

vorstehend diskutierten Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0038] Es zeigen:

5 [0039] **Fig. 1** in schematisch vereinfachter Weise in einer dreidimensionalen Ansicht den Aufbau einer beispielhaften Ausführungsform eines erfundungsgemäßen Hautpflasters zur Förderung der Wundheilung, und

10 [0040] **Fig. 2** eine schematisch vereinfachte Schnittansicht des in **Fig. 1** schematisch dargestellten Hautpflasters im auf die Haut aufgeklebten Zustand mit darauf befindlichem Bestrahlungsgerät.

15 [0041] In **Fig. 1** ist in schematischer Weise eine Ausführungsform eines erfundungsgemäßen Hautpflasters mit integrierter Licht bzw. Strahlung emittierender Vorrichtung, wie z. B. einer Biophotonen-Bestrahlungsquelle, dargestellt. Als Licht- bzw. Photonenquelle **1** kommt beispielsweise eine Hochleistungs-LED oder ein Softlaser mit einer Strahlung im Wellenlängenbereich von 420 nm bis 900 nm zum Einsatz. Die Leuchtdiode **1** wird hierzu über einen entsprechenden Stromkreis von einer beispielsweise als Gleichstromquelle **2** ausgebildeten Energiequelle gespeist. Die Dauer und Intensität der zugeführten Energie wird von einer Steuerelektronik **3** geregelt. Die beispielsweise als Biophotonen-25 Bestrahlungseinheit ausgebildete Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung aus Leuchtdiode **1**, Gleichstromquelle **2** und elektronischer Steuereinheit **3** ist über dem erfundungsgemäßen Hautpflaster **4** angeordnet und von einem Gehäuse **5** abgedeckt bzw. umfaßt. Die elektronischen Bauteile sind hierfür auf einer in **Fig. 1** nicht näher dargestellten Platine **6** angebracht. Dies wird beispielsweise aus **Fig. 2** ersichtlich, die eine schematische Schnittansicht des in **Fig. 1** gezeigten Hautpflasters wiedergibt.

30 [0042] Aus **Fig. 2** ist weiterhin ersichtlich, daß das Hautpflaster **4** im dargestellten Zustand auf dem Hautgewebe **7** aufgeklebt ist. Die von der Leuchtdiode **1** erzeugten Biophotonen **8** dringen in das Hautgewebe **7** ein. Hierbei durchqueren sie die glasklare Abdeckung **9**, mit der die Durchgangsöffnung **10** des Hautpflasters **4** zum Schutz der Wunde gegen die Lichtquelle abgedeckt ist.

35 [0043] Die Durchgangsöffnung **10** kann rund, oval, dreieckig, rechteckig, polygonal oder in jeder anderen gewünschten Form ausgebildet sein. Sie kann beispielsweise aus einem handelüblichen Hautpflaster ausgestanzt oder mit anderen geeigneten Verfahren ausgeschnitten werden. Es ist ebenso denkbar, nur eine mit den Haftflächen versehene Grundsicht zu verwenden, auf ein steriles Vlies zu verzichten und in das so gebildete Hautpflaster **4** ohne Vlies die Durchgangsöffnung einzubringen. Die der Wunde abgewandte Seite des Hautpflasters wird mit der Abdeckung versiehen, indem diese beispielsweise längs deren Ränder aufgeklebt wird. Ferner kann die der Wunde abgewandte Seite des Hautpflasters zur Aufnahme bzw. Abstützung der Licht bzw. Strahlung emittierenden Vorrichtung **11** entsprechend vorbereitet und beispielsweise mit geeigneten Haftmitteln versehen werden.

40 [0044] Mit der vorliegenden Erfindung wird somit erstmals ein Hautpflaster geschaffen, das vermittels wenigstens einer auf der Haut haftenden Klebefläche auf die Haut aufgeklebt werden kann und bei dem eine Durchgangsöffnung vorgesehen ist, die eine Wunde im wesentlichen zugänglich läßt, wobei die Durchgangsöffnung mit einer licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung versehen ist, welche auf der der Wunde abgewandten Seite des Hautpflasters aufgelegt ist, so daß eine Strahlung durch diese hindurch von außen in die Wunde bzw. in das verletzte Hautgewebe eindringen kann, um dort einen Wundheilungsprozeß zu fördern. Hierzu kann jede beliebige Licht bzw. Strahlung emit-

tierende Quelle herangezogen werden. In bevorzugter Weise ist hierfür oberhalb der licht- oder strahlungsdurchlässigen Abdeckung eine Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung angeordnet. Ferner schafft die vorliegende Erfindung erstmalig ein Verfahren zur Anhebung des menschlichen Wohlbefindens, insbesondere zur Bestrahlung von Wunden, bei dem von wenigstens einer Leuchtdiode und/oder Softlaser erzeugte, vorzugsweise monochromatische Strahlung dem zu bestrahrenden Hautgewebe im Bereich der Wunde durch ein Hautpflaster mit einer die Wunde im wesentlichen zugänglich lassenden Durchgangsöffnung hindurch, welche mit einer licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung versehen ist, die auf der der Wunde abgewandten Seite des Hautpflasters aufliegt, zugeführt und dort vorzugsweise diffus verteilt, abgegeben wird.

## Patentansprüche

1. Hautpflaster (4) mit wenigstens einer auf der Haut haftenden Klebefläche und gegebenenfalls einem eine Wunde zumindest teilweise abdeckenden sterilen Vlies, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hautpflaster (4) eine die Wunde im wesentlichen zugänglich lassende Durchgangsöffnung (10) aufweist, welche mit einer licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung (9) versehen ist, die auf der der Wunde abgewandten Seite des Hautpflasters (4) angeordnet ist.
2. Hautpflaster (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Wunde abgewandten Seite der licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung (9) eine Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11) angeordnet ist.
3. Hautpflaster (4) mit wenigstens einer auf der Haut haftenden Klebefläche und gegebenenfalls einem eine Wunde zumindest teilweise abdeckenden sterilen Vlies, dadurch gekennzeichnet, daß das Hautpflaster (4) eine die Wunde im wesentlichen zugänglich lassende Durchgangsöffnung (10) aufweist, welche mit einer licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung (9) versehen ist, die auf der der Wunde abgewandten Seite des Hautpflasters (4) angeordnet ist, und daß auf der der Wunde abgewandten Seite der licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung (9) eine Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11) angeordnet ist.
4. Hautpflaster (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11) eine Licht- bzw. Strahlungsquelle (1), eine Energiequelle (2) und einen die Licht- bzw. Strahlungsquelle mit der Energiequelle verbindenden Stromkreis aufweist, wobei die Licht- bzw. Strahlungsquelle (1) vorzugsweise als Biophotonenquelle und die Energiequelle (2) vorzugsweise als Gleichstromquelle ausgebildet ist.
5. Hautpflaster (4) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Licht- bzw. Strahlungsquelle (1) wenigstens eine Leuchtdiode und/oder wenigstens einen Softlaser aufweist.
6. Hautpflaster (4) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß ultrahelle rote und/oder blaue LEDs die Lichtquelle bilden.
7. Hautpflaster (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11) eine elektronische Steuerungseinheit (3) zur Steuerung bzw. Regelung der Energiezufuhr zur Licht- bzw. Strahlungsquelle (1) aufweist.

8. Hautpflaster (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Licht- bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11) von einem Gehäuse (5) abgedeckt oder umfaßt ist, das mit der licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung (9) und/oder dem Hautpflaster (4) bündig abschließt.
9. Hautpflaster (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die licht- bzw. strahlungsdurchlässige Abdeckung (9) aus einem glasklaren Kunststoff gebildet ist.
10. Hautpflaster (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die licht- bzw. strahlungsdurchlässige Abdeckung (9) als Streuscheibe oder als Fresnel-Linse ausgebildet ist.
11. Hautpflaster (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Gehäuse (5) abgedeckte oder umfaßte Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11) lösbar mit dem Hautpflaster (4) verbunden ist.
12. Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11), insbesondere für ein Hautpflaster (4) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Licht- bzw. Strahlungsquelle (1), eine Energiequelle (2) und einen die Licht- bzw. Strahlungsquelle (1) mit der Energiequelle (2) verbindenden Stromkreis aufweist, die zumindest teilweise von einem Gehäuse (5) abgedeckt oder umfaßt sind, wobei die Licht- bzw. Strahlungsquelle (1) vorzugsweise als Biophotonenquelle und die Energiequelle (2) vorzugsweise als Gleichstromquelle ausgebildet ist.
13. Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Licht- bzw. Strahlungsquelle (1) wenigstens eine Leuchtdiode und/oder wenigstens einen Softlaser aufweist.
14. Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß ultrahelle rote und/oder blaue LEDs die Lichtquelle bilden.
15. Licht bzw. Strahlung emittierende Vorrichtung (11) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine elektronische Steuerungseinheit (3) zur Steuerung bzw. Regelung der Energiezufuhr zur Licht- bzw. Strahlungsquelle (1) aufweist.
16. Verfahren zur Anhebung des menschlichen Wohlbefindens, insbesondere zur Bestrahlung von Wunden, dadurch gekennzeichnet, daß von wenigstens einer Licht bzw. Strahlung emittierenden Vorrichtung (11), vorzugsweise einer Leuchtdiode und/oder einem Softlaser erzeugte, vorzugsweise monochromatische Strahlung dem zu bestrahrenden Haut-Gewebe (7) im Bereich der Wunde durch ein Hautpflaster (4) mit einer die Wunde im wesentlichen zugänglich lassenden Durchgangsöffnung (10), welche mit einer licht- bzw. strahlungsdurchlässigen Abdeckung (9) versehen ist, die auf der der Wunde abgewandten Seite des Hautpflasters (4) aufliegt, zugeführt und dort, vorzugsweise diffus verteilt, abgegeben wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Intensität und/oder die Dauer der Bestrahlung regelbar ist.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlung gepulst ist.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine Strahlung im Wellenlängenbereich von ultraviolet bis infrarot, vorzugsweise von 450 nm bis 900 nm, besonders bevorzugt



**- Leerseite -**

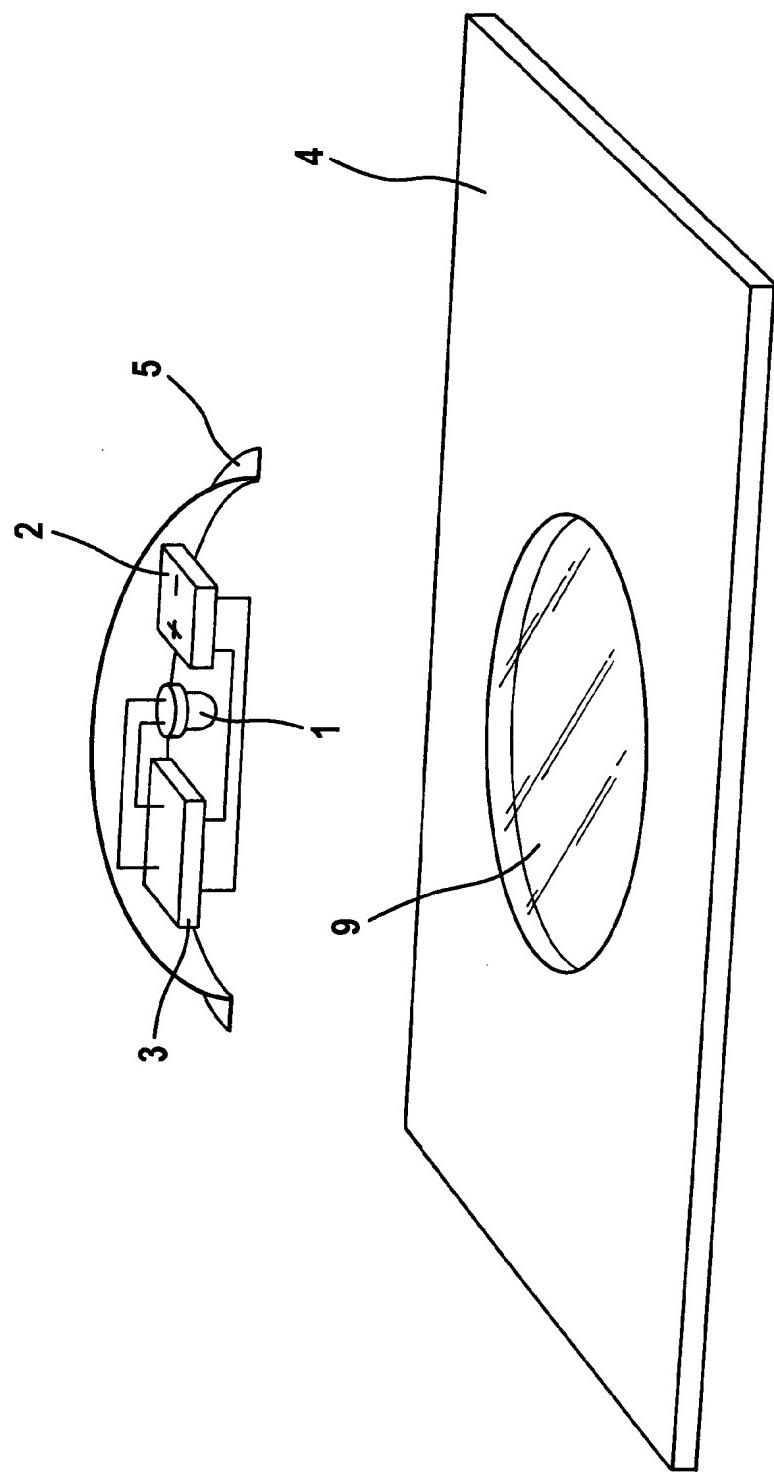


Fig. 1

**Fig. 2**